

Control circuit for air conditioning system - has time delayed switch=off for compressor to prevent overloading through back-streaming

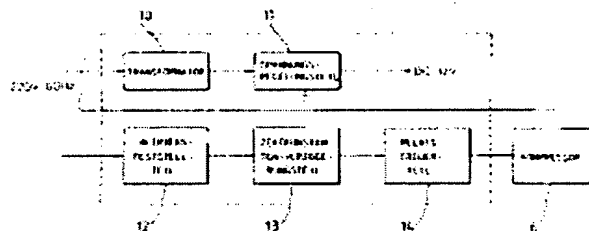
Patent number: DE4202600
Publication date: 1992-08-13
Inventor: CHAE YONG BYOUNG (KR)
Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD (KR)
Classification:
- **international:** F24F11/00
- **european:** F24F3/06F; F24F11/00R5; F25B5/02; F25B49/02C; G05D23/19C4
Application number: DE19924202600 19920130
Priority number(s): KR19910001354U 19910130

Also published as:

FR2672112 (A1)

Abstract of DE4202600

The air conditioning system feeds the chillers with coolant via flow control valves, the coolant being collected into a compressor for recirculation. A controller incorporates a circuit (12) to determine the operational state of each component in the equipment. A time delay circuit (14) between the monitoring circuit (12) and the compressor enables the compressor to run for a set time after the system is switched off. The continued running of the compressor enables pressure differences to be equalised, esp. for any back streaming via by-pass ducts etc. No other pressure equalisation is required. **ADVANTAGE** - Improved life for compressor, compact compressor, i.e. additional protection not being necessary.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 42 02 600 C 2

51 Int. Cl.⁵:
F 24 F 11/00
F 25 B 49/00

21 Aktenzeichen: P 42 02 600.8-34
22 Anmeldetag: 30. 1. 92
43 Offenlegungstag: 13. 8. 92
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 7. 7. 94

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31
30.01.91 KR 91-1354 U

73 Patentinhaber:
Samsung Electronics Co., Ltd., Suwon, KR

74 Vertreter:
Kahler, K., Dipl.-Ing., 87719 Mindelheim; Käck, J.,
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anwälte, 86899
Landsberg

72 Erfinder:
Chae, Yong Byoung, Seoul/Soul, KR

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 47 66 735
EP 03 03 952 A2
JP 62-12 446 U

54 Steuervorrichtung für eine aus mehreren Einheiten bestehende Klimaanlage

DE 42 02 600 C 2

DE 42 02 600 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung für eine aus mehreren Einheiten bestehende Klimaanlage.

In Fig. 4 ist anhand eines Blockdiagramms ein konventioneller Kältemittelkreislauf einer Klimaanlage dargestellt. Eine Inneneinheit 1 einer Klimaanlage ist z. B. in einem Raum eines Gebäudes installiert und besteht aus einem Verdampfer 3, einem Expansions- bzw. Drosselventil 2 und einem Magnetventil 4.

Der Verdampfer 3 kühlt die Raumluft mittels Wärmeaustausches, wobei das flüssige Kältemittel bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck verdampft wird und somit einen gasförmigen Zustand annimmt. Das Drosselventil 2 entspannt das flüssige Kältemittel, das eine hohe Temperatur aufweist und unter hohem Druck steht, so daß dieses dann eine niedrige Temperatur aufweist und unter niedrigem Druck steht. Das Magnetventil 4 wird entsprechend einem Steuersignal seitens eines Kältemittelsteuerabschnitts (nicht gezeigt) geöffnet bzw. geschlossen, womit der Fluß des flüssigen Kältemittels zur Inneneinheit gesteuert werden kann. Ein Kältemittelverteiler 5 verteilt das flüssige Kältemittel an die Verdampfer 3. Ein Kompressor 6 empfängt das gasförmige Kältemittel mit niedriger Temperatur und niedrigem Druck von den Verdampfern 3 der Inneneinheiten 1 und verdichtet das gasförmige Kältemittel unter Temperaturerhöhung, so daß das gasförmige Kältemittel eine hohe Temperatur sowie einen hohen Druck annimmt. Ein in der Außeneinheit der Klimaanlage vorgesehenes Expansionsventil 8 leitet das Kältemittel von einem Verflüssiger 7 zum Einlaß des Kompressors 6 um, falls der Kältemittel Druck einen bestimmten Wert überschreitet. Eine Bypass-Leitung 9 leitet zum Ausgleich des Drucks das Kältemittel von dem unter hohem Druck stehenden Kältemittelverteiler 5 zum Einlaß des Kompressors 6 um.

Werden bei der oben erläuterten, aus mehreren Einheiten bestehenden Klimaanlage alle Verdampfer 3 in den Inneneinheiten 1 abgeschaltet, so wird gleichzeitig auch der Kompressor 6 abgeschaltet. Werden somit alle Verdampfer 3 in den Inneneinheiten 1 ausgeschaltet, so wird infolge der geschlossenen Magnetventile 4 das Kältemittel umgelenkt, so daß das Kältemittel in der Außeneinheit nicht zu den Inneneinheiten fließen kann. Zu diesem Zeitpunkt kehrt das vom Kompressor 6 abgegebene Kältemittel seine Richtung um, so daß der Kompressor 6 in Gegenrichtung komprimiert wird. Da im Kompressor 6 dadurch ein unausgeglichener Druck erzeugt wird, wird der Kompressor 6 überlastet und die Drehwelle des Kompressors 6 in eine ungewollte Stellung gebracht. Zur Lösung dieses Problems wird bei einer konventionellen Klimaanlage ein Druckausgleich mit Hilfe der Bypass-Leitung 9 vorgenommen, bis die Drehwelle des Kompressors 6 in die normale Stellung zurückkehrt. Da jedoch dieser Druckausgleich eine gewisse Zeitdauer erfordert, ist bei der konventionellen Klimaanlage ein sofortiges Wiederinbetriebsetzen nicht möglich.

In der JP 62-12446 U ist eine Klimaanlage offenbart, bei der die Anzahl der verbundenen Einheiten jederzeit willkürlich geändert werden kann. Jedoch ist keine Vorkehrung getroffen, daß eine Überlastung des Kompressors beim Abschalten aller Inneneinheiten verhindert werden kann.

Aus der US 4,766,735 ist eine Klimaanlage bekannt, die eine Außeneinheit mit Kompressor, mehrere Inneneinheiten mit Verdampfern und Expansionsventilen und

eine Steuervorrichtung aufweist. Der Druckausgleich findet hierbei über eine Bypassleitung statt.

Aus der EP 0 303 952 A2 ist es bei einer Klimaanlage bekannt, vor dem Anlaufen des Kompressors einen Druckausgleich entweder über eine Bypassleitung oder über ein Umschaltventil durchzuführen, wobei das Einschalten des Kompressors so lange verzögert wird, bis der Druckausgleich stattgefunden hat.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuervorrichtung für eine aus mehreren Einheiten bestehende Klimaanlage vorzuschlagen, mit deren Hilfe eine Überlastung des Kompressors beim Abschalten aller Inneneinheiten verhindert und ein rascher Druckausgleich erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch angegebenen Merkmale gelöst.

Bei der vorliegenden Erfindung wird der Betrieb der Inneneinheiten mit Hilfe eines Betriebsfeststellteils überwacht. Nachdem alle Inneneinheiten außer Betrieb gesetzt sind, wird der Kompressor für eine durch ein Zeitkonstanten-Verzögerungsteil bestimmte Zeitdauer noch in Betrieb gehalten und anschließend abgeschaltet.

Auf diese Weise kann der an den Kompressor angelegte Druck ohne Verwendung einer Bypass-Leitung reguliert werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm der Steuervorrichtung;

Fig. 2 ein Zeitdiagramm für die Signale, die an die Teile der Steuervorrichtung und die Teile der Klimaanlage angelegt werden;

Fig. 3 ein Schaltdiagramm der Steuervorrichtung; und

Fig. 4 ein Blockdiagramm eines konventionellen Kältemittelkreislaufes.

In Fig. 1 ist ein Blockdiagramm einer Steuervorrichtung für eine aus mehreren Einheiten bestehende Klimaanlage dargestellt. Ein Transformator 10 setzt eine Netzwechselspannung (220V, 60Hz) herab, während ein Spannungsregelungsteil 11 die Ausgangsspannung des Transformators 10 auf eine vorbestimmte Gleichspannung (12V) regelt. Eine Betriebsfeststelleinrichtung (Betriebsfeststellteil 12) wertet die EIN- bzw. AUS-Zustände aller Inneneinheiten aus, die in verschiedenen Räumen eines Gebäudes oder Appartements installiert sind, und gibt dann entsprechend dem Ergebnis der Auswertung ein vorbestimmtes Ausgangssignal ab. Dieses Ausgangssignal wird einer Verzögerungseinrichtung (Zeitkonstanten-Verzögerungsteil 13) angelegt und nach der vorbestimmten Zeitverzögerung abgegeben. Eine Relaissteuereinrichtung (Relaissteuerteil 14) empfängt das Ausgangssignal des Zeitkonstanten-Verzögerungsteils 13 und betätigt entsprechend diesem Ausgangssignal ein im Relaissteuerteil 14 enthaltenes Relais, so daß der Kompressor 6 über dieses Relais ein- bzw. ausgeschaltet werden kann.

Nachfolgend wird mit Bezug auf die Fig. 1, 2 und 3 die Funktionsweise der Steuervorrichtung erläutert.

Zum Zeitpunkt t_1 wird an die Steuervorrichtung eine Netzwechselspannung (z. B. 220V) angelegt, wie dies aus Fig. 2(a) ersichtlich ist. Der Transformator 10 setzt diese Wechselspannung entsprechend herab. Die Ausgangsspannung des Transformators 10 wird dem Spannungsregelungsteil 11 zum Erzeugen einer vorbestimmten Gleichspannung (12V) angelegt. Die erzeugte Gleichspannung wird, wie aus Fig. 3 ersichtlich, den einzelnen Schaltungsteilen 12, 13 und 14 der Steuervorrichtung angelegt. Das Betriebsfeststellteil 12 steht mit

allen Inneneinheiten elektrisch in Verbindung und stellt deren Betriebszustände fest. Wie in Fig. 3 gezeigt, ist jede Anschlußklemme der Anschlußklemmen T₂ bis T₅ des Betriebsfeststellteils 12 mit einer entsprechenden Inneneinheit verbunden. Wird somit den Inneneinheiten 1 Spannung zugeführt, so werden die betreffenden Spannungen auch über die Anschlußklemmen T₂ bis T₅ dem Betriebsfeststellteil 12 zugeführt. Wird beispielsweise die mit der Anschlußklemme T₂ verbundene Inneneinheit in Betrieb gesetzt, so wird die Spannung auch an die Anschlußklemme T₂ angelegt. Demzufolge wird die Spannung über den Widerstand R₁ dem Opto-Koppler PC₁ zugeführt, so daß der Fototransistor des Opto-Kopplers PC₁ in den leitenden Zustand versetzt und eine Spannung von 12V über den Widerstand R₂₀ und den leitenden Fototransistor dem Widerstand R₉ angelegt wird.

Jeder Inneneinheit 1 ist ein entsprechender Opto-Koppler PC₁, PC₂, PC₃ bzw. PC₄ zugeordnet. Die Kollektoren der Fototransistoren sind über den Widerstand R₂₀ mit 12V Gleichspannung verbunden, während die Emittoren der Fototransistoren mit dem Widerstand R₉ verbunden sind. Ist somit wenigstens eine der Inneneinheiten in Betrieb (in Fig. 1 sind vier Inneneinheiten gezeigt, jedoch können mehr als vier oder weniger als vier vorgesehen sein), so befindet sich der Fototransistor des entsprechenden Opto-Kopplers im leitenden Zustand, so daß demzufolge die Spannung von 12V über den Widerstand R₂₀ an den Widerstand R₉ angelegt wird. Bei dem in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwar vier Inneneinheiten sowie vier Opto-Koppler dargestellt, jedoch können mehr Inneneinheiten Verwendung finden, indem die Anzahl der Opto-Koppler entsprechend erhöht wird.

Wird zum Zeitpunkt t₂ (vergleiche Fig. 2(b)) an irgendeine der Inneneinheiten eine Spannung angelegt und dadurch irgendeiner der Opto-Koppler PC₁ bis PC₄, wie oben beschrieben, aktiviert, so wird durch den angesteuerten Opto-Koppler eine Gleichspannung von 12V dem Zeitkonstanten-Verzögerungsteil 13 zugeführt. Demzufolge wird in dem Verzögerungsteil 13 diese Gleichspannung von 12V der Basis eines Transistors Q₁ angelegt, so daß der Transistor leitend wird. Da der Kollektor des Transistors Q₁ zu diesem Zeitpunkt geerdet wird, liegt an der Basis des Transistors Q₂ Erdpotential, so daß dieser Transistor Q₂ sperrt. Zum Zeitpunkt t₂ wird, wie aus Fig. 2(d) ersichtlich, die Gleichspannung von 12V an die nichtinvertierende (+)Eingangsklemme eines Operationsverstärkers IC₃ und an die Klemme eines Kondensators C₆ angelegt, wobei beide Klemmen über einen Widerstand R₁₃ mit dem Kollektor des Transistors Q₂ verbunden sind. Die durch die Widerstände R₁₅ und R₁₆ geteilte Spannung wird der invertierenden (-)Eingangsklemme des Operationsverstärkers IC₃ zum Zeitpunkt t₂ zugeführt.

Somit vergleicht der Operationsverstärker IC₃ die an der nichtinvertierenden Eingangsklemme angelegte Spannung mit der an die invertierende Eingangsklemme angelegte Spannung. Ist demzufolge irgendeine der Inneneinheiten in Betrieb, so ist die der nichtinvertierenden Eingangsklemme des Operationsverstärkers IC₃ angelegte Spannung größer als die der invertierenden Eingangsklemme angelegte Spannung, wodurch der Operationsverstärker IC₃ eine Spannung mit hohem Pegel abgibt, wie dies in Fig. 2(c) gezeigt ist. Die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers IC₃ wird über einen Widerstand R₁₇ der Basis eines Transistors Q₃ zugeführt, so daß der Transistor Q₃ leitend wird. Da der

Emittor des Transistors Q₃ geerdet ist, fließt von der 12V-Gleichspannungsquelle ein Strom über ein Relais RY₁ und den Transistor Q₃ zur Erde, wodurch die Relaisspule aktiviert wird. Zu diesem Zeitpunkt steht der Relaisschalter mit der Klemme NO in Verbindung, so daß die Netzwechselspannung (z. B. 220V) am Kompressor 6 anliegt und dieser dadurch aktiviert wird.

Werden, wie in Fig. 2(b) dargestellt, alle Inneneinheiten zum Zeitpunkt t₄ ausgeschaltet, so werden die Opto-Koppler PC₁ - PC₄ deaktiviert, so daß das Betriebsfeststellteil 12 eine Gleichspannung mit niedrigem Pegel abgibt. Da in der Basis des Transistors Q₁ dann eine Spannung mit niedrigem Pegel anliegt, sperrt der Transistor Q₁, während der Transistor Q₂ in den leitenden Zustand versetzt wird. Zu diesem Zeitpunkt wird die Ladespannung des Kondensators C₆ an die nichtinvertierende Eingangsklemme des Operationsverstärkers IC₃ angelegt, während die durch die Widerstände R₁₅ und R₁₆ unterteilte Spannung kontinuierlich an der invertierenden Eingangsklemme zum Zeitpunkt t₄, wie aus Fig. 2(c) ersichtlich, anliegt, so daß die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers IC₃, so lange gehalten wird, bis der Kondensator C₆ vollständig entladen ist. Da infolge der Ausgangsspannung des Operationsverstärkers IC₃ der Transistor Q₃ sich im leitenden Zustand befindet, fließt ein Strom durch den Transistor Q₃, durch den das Relais RY₁ aktiviert wird.

D. h. bis die Spannung des Kondensators C₆ niedriger als die durch die beiden Widerstände R₁₅ und R₁₆ unterteilte Spannung wird, gibt der Operationsverstärker IC₃ eine Steuerspannung an das Relaissteuerteil 14 ab, wodurch das Relais RY₁ aktiviert und der Kompressor 6 mit Wechselspannung (z. B. 220V) versorgt wird. Wie aus Fig. 2(e) ersichtlich, ist der Kompressor während der Zeitdauer T₂ in Betrieb. Der Druck zwischen dem Kompressor 6 und den Inneneinheiten 1 wird dabei so eingestellt, daß selbst dann, wenn alle Inneneinheiten 1 nach dem Ausschalten umgehend eingeschaltet werden, der Kompressor 6 sofort zu arbeiten beginnt.

Wie vorstehend beschrieben, wird ein Betriebsfeststellteil, ein Zeitkonstanten-Verzögerungsteil und ein Relaissteuerteil der Außeneinheit hinzugefügt, wodurch der Kompressor der Außeneinheit nach einer vorbestimmten Zeitdauer nach Abschalten der Inneneinheiten außer Betrieb gesetzt wird. Auf diese Weise wird verhindert, daß der Kompressor in Gegenrichtung unter hohem Druck komprimiert wird, während alle Inneneinheiten abgeschaltet sind, und somit überlastet wird. Demzufolge kann die Lebensdauer des Kompressors erhöht werden. Da ein unausgeglichener Druck im Kompressor ohne Verwendung einer Bypass-Leitung verhindert werden kann, ergibt sich für den Kältemittelkreislauf zudem ein kompakter Aufbau.

Patentanspruch

Steuervorrichtung für eine Klimaanlage, die

- eine Außeneinheit mit einem Kompressor (6), einem Verflüssiger (7) und einer den Verflüssiger (7) mit dem Einlaß (8) angeordnet ist, das bei Überschreiten eines vorbestimmten Drucks öffnet, und
- eine Vielzahl von Inneneinheiten (1) einschließt, die parallel geschaltet sind und jeweils einen Verdampfer (3) und ein Expansionsventil (2) aufweisen, wobei die Steuervorrichtung
- eine Betriebsfeststelleinrichtung (12), die die Betriebszustände der Inneneinheiten (1) er-

faßt und ein EIN-Signal abgibt, falls wenigstens eine Inneneinheit (1) in Betrieb ist, und ein AUS-Signal abgibt, falls alle Inneneinheiten (1) außer Betrieb sind,

— eine Verzögerungseinrichtung (13), die das EIN- bzw. AUS-Signal von der Betriebsfeststelleinrichtung (12) empfängt und das EIN- bzw. AUS-Signal mit einer durch eine Zeitkonstante bestimmten Verzögerung abgibt, und
— eine Relaissteuereinrichtung (14) aufweist, die den Kompressor (6) der Außeneinheit entsprechend den verzögerten EIN- bzw. AUS-Signalen der Verzögerungseinrichtung (13) ein- bzw. ausschaltet.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

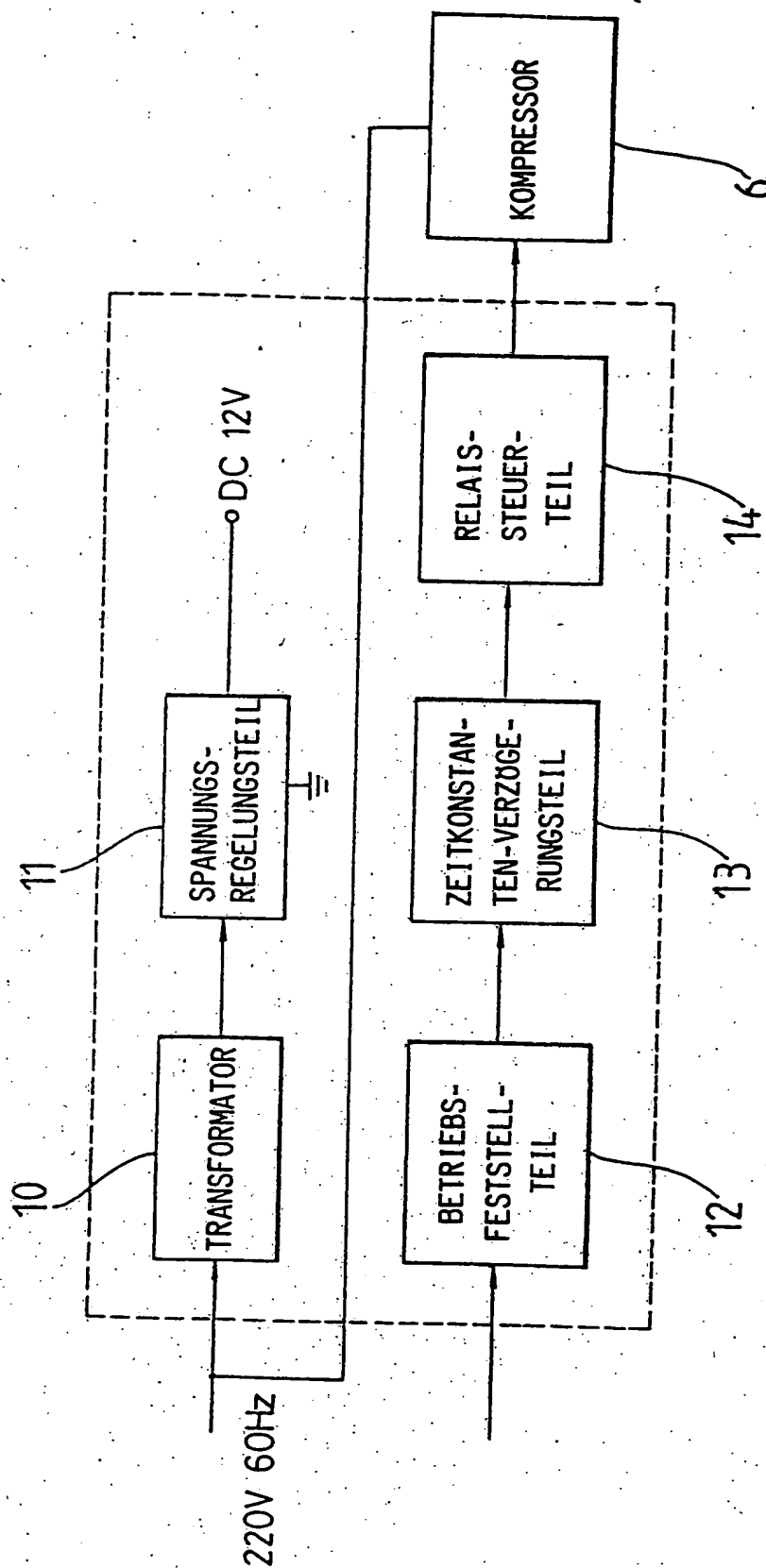
50

55

60

65

F I G. 1



F I G. 2

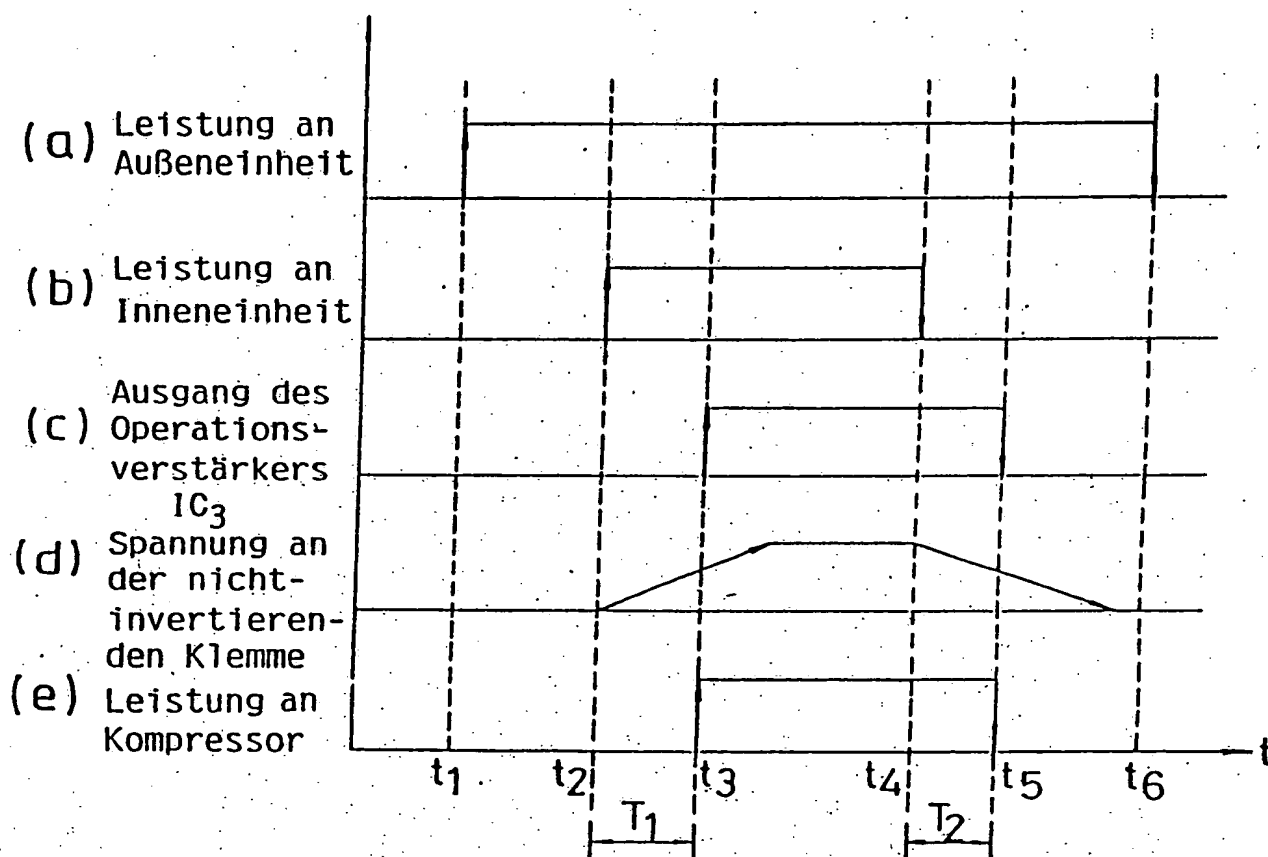
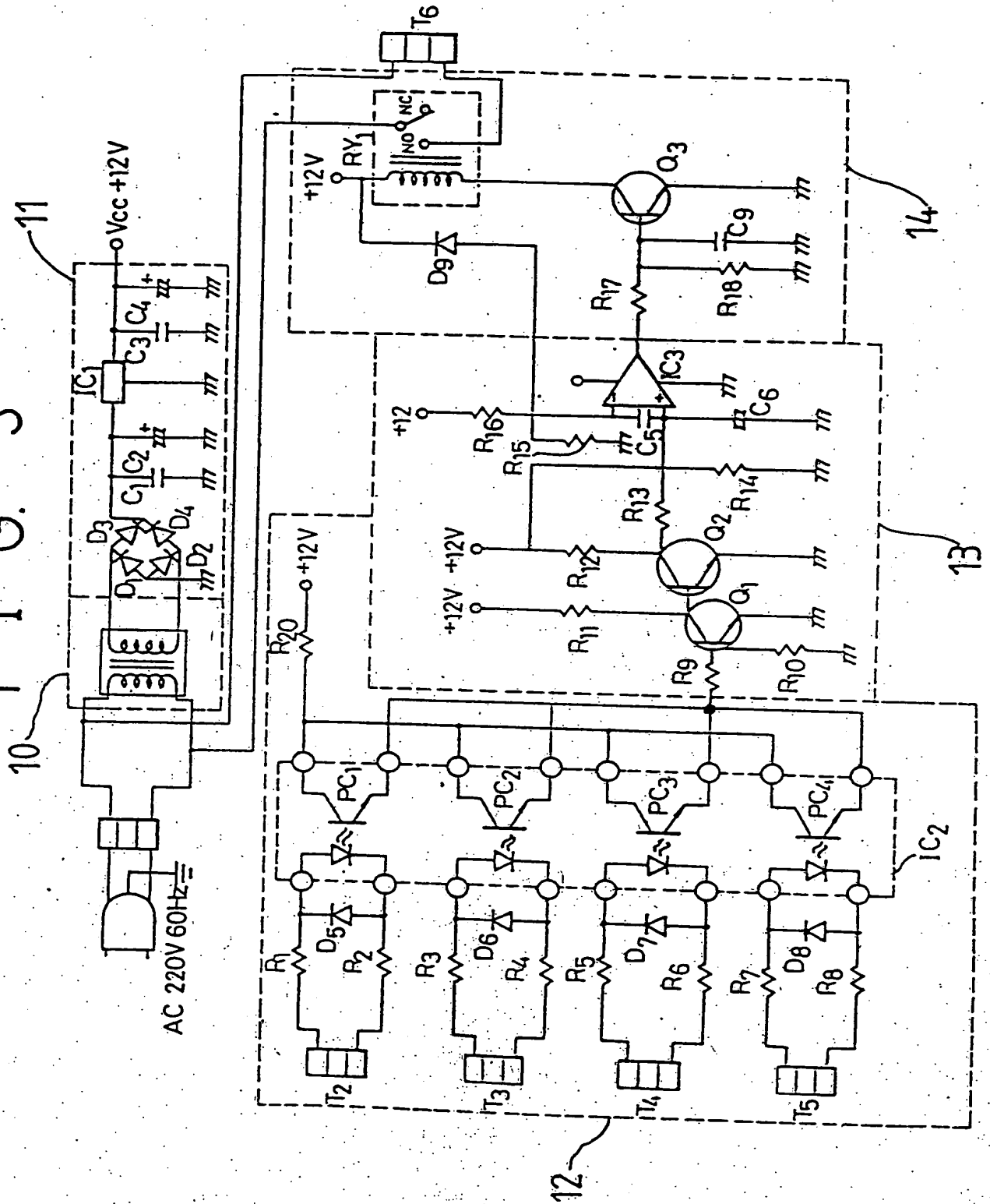


FIG. 3



F I G. 4

